



**ESTUDIO AGRONÓMICO DE LAS ENFERMEDADES ESCOBA DE BRUJA
(*Crinipellis perniciosa*) Y MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO
DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

OLIVER BRAND TRUJILLO

83.253.876

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
LA PLATA HUILA**

2014



**ESTUDIO AGRONÓMICO DE LAS ENFERMEDADES ESCOBA DE BRUJA
(*Crinipellis perniciosa*) Y MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO
DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA**

OLIVER BRAND TRUJILLO

83.253.876

Trabajo presentado como proyecto de grado para obtener el título de
Agrónomo

Director del Trabajo de grado

ALEJANDRA MARIA PEÑA BELTRAN

Ingeniera Agrónoma

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
LA PLATA HUILA
2014**

RESUMEN

Estudio agronómico de las enfermedades escoba de bruja (*Crinipellis Perniciosa*) Y Moniliasis (*Moniliophthora Roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma Cacao*) en el Departamento del Huila su estudio se constituye sobre una realidad presente, en los Municipios del Departamento. Enfermedades que afectan el cultivo reduciendo cosechas de pequeños y medianos productores dando como resultado bajos rendimientos y reducción en sus ingresos. El objetivo es brindar herramientas claras y precisas que permitan a los cacaoteros desarrollar estrategias que les facilite contrarrestar los problemas de disminución de ingresos debido a la falta de técnicas y control eficiente sobre las enfermedades Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) y Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) con control cultural biológico y genético y de esta manera superar la incertidumbre con oportunidades viables de aplicar. La metodología básicamente se fundamenta en el análisis de los artículos generándose una discusión que ha permitido plantear la posibilidad de aplicar respectivos controles propios de las Buenas Prácticas Agrícolas y de esta forma reducir a nivel mínimo las pérdidas de cosechas, obtener mejores utilidades y reducir costos de producción y más aún frente al crecimiento permanente de la producción y la proyección igualmente es mantener a futuro los cultivos tecnificados brindando de esta manera beneficios económicos desde un punto de vista prospectiva, es decir, se trabaja desde el presente a futuro en un sector tan importante para la economía del Departamento del Huila de los pequeños y medianos productores de cacao.

ABSTRACT

Agriculture Study of the Witch Broom Disease (*Pernicious Crinipellis*) And Moniliasis (*Moniliophthora Roreri*) Growing Cocoa (*Theobroma Cacao*) In the Department of Huila, his study is about a present reality, in the municipalities of the Department. Diseases that affect the cultivation of crops reducing small and medium producers resulting in low yields and reduced income.

The objective is to provide clear and precise tools that allow the cocoa to develop strategies that will facilitate them to counter the problems of declining revenues due to the lack of technical and efficient control over the Witches' Broom (pernicious Crinipellis) and Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) with biological and genetic and cultural control thus overcome uncertainty viable opportunities to apply.

The methodology is based primarily on the analysis of articles generating a discussion that has allowed to raise the possibility of applying respective controls themselves of Good Agricultural Practices and thereby reduce to minimum losses of crops, better profits and reduce costs production and further against the continued growth of production and projection also is keeping future crops entrenched thus providing economic benefits from a prospective view , if it works from the present to future in such an important sector for the economy of the Huila and all small and medium producers of cocoa.

La monografía desarrollada Estudio agronómico de las enfermedades escoba de bruja (*Crinipellis Perniciosa*) Y Moniliasis (*Moniliophthora Roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma Cacao*) en el Departamento del Huila, se constituye desde el punto de vista personal un aporte de trascendental importancia para el manejo de estas enfermedades posibilita la acción directa de los conocimientos fundamentados por parte de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD en el programa de Agronomía, fortaleciendo la dinámica desde un punto de vista prospectivo para el sector primario, ante el surgimiento de la diversidad de cultivos frente a la superación tradicional del monocultivo del café y como alternativa seleccionada en el departamento del cacao (*Theobroma Cacao*) .

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION	12
1. ESTUDIO AGRONÓMICO DE LAS ENFERMEDADES ESCOBA DE BRUJA (Crinipellis perniciosa) Y MONILIASIS (Moniliophthora roreri) EN EL CULTIVO DE CACAO (Theobroma cacao) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.....	14
1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL CULTIVO DEL CACAO (<i>Theobroma cacao</i>)	14
1.2 EVOLUCION EN LAS VARIEDADES DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i>)	17
2. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i>).....	20
2.1 ESCOBA DE BRUJA (<i>Crinipellis perniciosa</i>)	20
2.1.2Estrategias de control de Escoba de Bruja (<i>Crinipellis perniciosa</i>)	23
Labores para el manejo de Escoba De Bruja (<i>Crinipellis perniciosa</i>)	26
2.2 LA MONILIASIS (<i>Moniliophthora Roreri</i>)	27
2.2.1 Manejo integrado de la Moniliasis	29
3. PRODUCCION DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i>) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.....	33
3.1 AFECTACION CLIMATICA Y MONILIASIS (<i>Moniliophthora roreri</i>).....	34
4. LA MONILIASIS (<i>Moniliophthora roreri</i>) Y LA ESCOBA DE BRUJA (<i>Crinipellis perniciosa</i>) EN LAS ZONAS AGROECOLOGICAS.....	35
5. EL CACAO (<i>Theobroma cacao</i>) Y SUS USOS	38
6. PROSPECTIVA ESTRATEGICA PARA EL CACAO (<i>Theobroma cacao</i>).....	39
7. FUNDAMENTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS	40
7.1 CACAO (<i>Theobroma cacao</i>) Y LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES.....	40
9.1 Factores Que Influyen En La Presencia De Enfermedades En El Cultivo De Cacao (<i>Theobroma Cacao</i>).....	44
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
ANEXOS.....	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Oportunidades del Cacao (<i>Theobroma cacao</i>).....	38
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Grafica 1. Hectáreas de Cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en el Departamento del Huila.....	34
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Departamento del Huila, mapa política	19
--	-----------

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mi esposa e hijo quien me apoyara incondicionalmente. Y a todos los cacaoteros del Departamento del Huila que diariamente laboran con este cultivo y manejan estas enfermedades para contribuir a su control eficaz y eficiente.

AGRADECIMIENTOS

El autor de esta monografía presenta su especial agradecimiento A:

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD por permitir el proceso de estudio de las ciencias agrícolas, pecuarias y del Medio Ambiente para facilitar la formación de nuevos profesionales y de esta manera promover los avances científicos y tecnológicos en el sector primario del Departamento del Huila

A la asesora y quien fue tutora en mis años de formación académica en la universidad; ingeniera Alejandra Peña, por su singular esfuerzo y dedicación en la orientación para el desarrollo de esta monografía y de manera concreta en lo que concierne al cultivo del cacao (*theobroma cacao*)

A todo y cada uno de los docentes de la Universidad Abierta y a Distancia que sabiamente orientaron con calidad el proceso educativo.

Mil gracias.

INTRODUCCION

Estudio agronómico de las enfermedades escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) En el Departamento del Huila; se fundamenta en el análisis dentro de una investigación de dos enfermedades que atacan al cacao (*Theobroma Cacao*) reduciendo su producción hasta en un 70% en las plantaciones y demandando opciones alternativas encaminadas al desarrollo de estrategias que permita contrarrestar el impacto de estas enfermedades y de esta forma facilitar mejor el nivel de vida de los productores.

Determinar *¿Qué controles son viables para reducir las enfermedades escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) y su manejo agronómico dentro del departamento del Huila?* Se posibilita responder con acciones como herramientas de ayuda dentro de las cuales es viable el control cultural, biológico con organismos benéficos, patógenos, parasitoides, depredadores y fitófagos que regulen la incidencia de la enfermedad así como también la búsqueda de materiales clonales de alta eficiencia productiva y resistente a la enfermedades mencionadas.

De igual manera se hace necesaria la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y asistencia técnica para reducir a niveles mínimos los daños generados causados en cosechas y plantaciones por equivocaciones en los manejos del cultivo o el uso inadecuado del control químico con fungicidas sistémicos que reducen incluso el control natural.

La Monografía con la revisión de artículos permite entender las oportunidades dentro de un enfoque nuevo para los cultivadores de cacao.

Esta revisión bibliográfica, está motivada porque en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD no existe una documentación clara y precisa como tampoco monografías, estudios relacionados con el manejo agronómico de Las Enfermedades Escoba De Bruja (*Crinipellis perniciosa*) Y Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) En El Cultivo De Cacao (*Theobroma cacao*), con la firme aspiración y deseo de consolidar un material de consulta que brinde oportunidades favorables a los estudiantes, a los pequeños y medianos productores y de esta manera adquieran conocimientos ciertos en materia de manejo propio de las Buenas Prácticas Agrícolas sobre estas dos enfermedades tan comunes y nefastas para el sector productor de cacao (*Theobroma cacao*).

**1. ESTUDIO AGRONÓMICO DE LAS ENFERMEDADES ESCOBA DE
'BRUJA (*Crinipellis pernicios*) Y MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*)
EN EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL
DEPARTAMENTO DEL HUILA**

**1.1 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma
cacao*)**

Resulta ante todo interesante señalar en el estudio los aspectos taxonómicos de la planta estudiada:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Subfamilia: Byttnerioideae

Tribu: Theobromeae

Género: Theobroma

Especie: T. cacao

Nombre binomial: Theobroma cacao L

Ante todo resulta interesante entender la evolución histórica del cultivo del cacao planta originaria de América. “Era cultivado por los mayas hace más de 2500 años. De hecho para encontrar el significado de la palabra cacao (*Theobroma cacao*) en la lengua maya: Cac, quiere decir rojo, en referencia al color de la cáscara del fruto, Cau que expresa las ideas de fuerza y fuego.

Los aztecas aprendieron de los mayas el cultivo y su uso, llamaban “cacahuat” al cacao (*Theobroma cacao*) y “xocolatl” la bebida aromática que se obtenía de sus frutos. Por aquel entonces el “xocolatl” era apreciado como reconstituyente que daba fuerza y despertaba el apetito sexual. Las semillas de cacao (*Theobroma cacao*) también se utilizaban como monedas de cambio, costumbre que perduró mucho después de la colonización de los españoles, Hernán Cortés pagaba a sus soldados con cacao (*Theobroma cacao*). (Orellana Torres, 2012)

Se sabe que en México los españoles le quitaron su carácter sagrado, su siembra fue desvitalizada y su consumo, restringido a la nobleza, se amplió a sectores populares. Así, durante la colonia se logró un alto nivel de comercialización del producto. Desarrollaron regiones económicas y para su explotación emplearon básicamente esclavos y mano de obra indígena. Guatemala y Tabasco, la provincia de Venezuela y Guayaquil, en el Ecuador, adquirieron gran importancia en la producción de cacao (*Theobroma cacao*) a lo largo de la colonia y de modo especial en el siglo XVIII. En la Nueva Granada los jesuitas introdujeron su explotación y comercialización. Al igual que otros empresarios laicos, combinaron su cultivo con actividades como la ganadería y la caña de azúcar. En Venezuela y en Ecuador primó el sistema de plantación, en torno al cual florecieron pequeñas y medianas empresas que vendían a grandes tenedores y comerciantes sus cosechas. En Colombia, el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) no fue extenso y no predominó el sistema de plantación cacaotera, sino el de haciendas. Aunque se dice que en Mompox hacia 1750 había haciendas de cacao (*Theobroma cacao*) hasta de "60 mil árboles", se trataba de cultivos que apenas ocupaban 40 hectáreas de tierra. (Pinzón, 2000)

La explotación y cultivo del cacao (*Theobroma cacao*) demandó fuerza de trabajo esclavo y las técnicas de siembra, recolección y secado no fueron muy avanzadas ni complejas. El cultivo requería de un cuidado especial en los primeros cuatro

años y luego empezaba a producir. Pero era necesario mantenerlo irrigado, limpio de maleza, y estar pendiente de la renovación (Pinzón, 2000). No fueron los indígenas los únicos consumidores de cacao (*Theobroma cacao*) americano, los españoles lo llevaron a Europa y tuvo gran aceptación, exigiendo mayor demanda, en consecuencia surge un producto del sector primario que se posiciona en el mercado por su aroma, suavidad y propiedades procurándose entonces su mayor producción en las fértiles tierras de las colonias españolas, que desde luego incluían lo que hoy es Colombia.

No eran una novedad para los indígenas, pero si para los españoles que hallan una diversificación diferente al oro para comercializar en el territorio europeo; no se mencionan enfermedades, pero sí de beneficios y esto es estimulante, el sistema de aquel entonces era de explotación de los indígenas permitiéndose a una clase privilegiada, una vida sedentaria de despilfarro, de dueños, mercaderes y prestamistas que obtenían grandes dividendos de la mano de obra barata de los explotados trabajadores que laboraban en las haciendas cacaoteras, cumpliendo con tareas exigentes en la mayoría de casos con salarios mínimos o de miseria, pero que beneficiaban a los propietarios y terratenientes.

Después de la colonización de los españoles, para satisfacer el incremento de la demanda europea, la producción de la variedad Criollo se dispersó por Suramérica y regiones del Caribe.

Interesante analizar desde el punto de vista critico que el cacao (*Theobroma cacao*) originario y de origen americano, no se han dado ni presentado las estrategias que posibiliten su posicionamiento de producción privilegiada; por el contrario es el África el mayor productor dado que se presentan ecosistemas favorables y condiciones económicas, sanitarias y políticas que permiten el desarrollo e incremento del cultivo e igualmente ocurre en el Asia.

Urge la toma de conciencia para que los países del continente americano proceda a facilitar espacios para la diversidad de este cultivo bajo condiciones favorables y aplicando los beneficios de las Buenas Prácticas Agrícolas y la tecnología del siglo XXI.

1.2 EVOLUCION EN LAS VARIEDADES DE CACAO (*Theobroma cacao*)

Como en todas las semillas, se presentan variedades evolutivas en las angiospermas, en el transcurso del tiempo que posibilitan la resistencia a determinados hongos, enfermedades o catástrofes.

“En el siglo XVIII, luego de un desastre natural en Trinidad y Tobago, a la isla introdujeron una nueva variedad domesticada denominada Forastero, originario de la Cuenca Amazónica baja. Allí se llevaron a cabo polinizaciones abiertas entre Criollos y Forasteros, originándose una nueva variedad denominada Trinitarios. Años más tarde, debido al vigor que presentaron los Trinitarios, esta nueva variedad se introdujo a Suramérica para reemplazar gradualmente las plantaciones de Criollos, esta situación condujo a nuevos cruces entre Trinitarios y Criollos. Muchas de las actuales variedades de Criollos, seleccionados por características de calidad, resultaron de la combinación entre Criollos ancestrales y Trinitarios.

Recientemente, se ha demostrado que al menos 80% de los árboles Trinitarios se originaron de una base genética muy estrecha, representada en su mayoría por la variedad Criollo, y en menor número por la variedad Forastero interrelacionada.

La primera combinación entre las dos formas ancestrales ocurrió hace 250 años. Desde entonces, no han ocurrido más de 6 a 7 generaciones de recombinaciones. Las modernas variedades Criollo/Trinitarios constituyen actualmente la base

genética de al menos 70% de los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) establecidos en el mundo.

Aunque la morfología de los granos permite hacer la distinción entre cacaos Criollos ancestrales y otras variedades, características adicionales como el hábito decrecimiento, la pigmentación de las diferentes estructuras de las plantas, el potencial productivo y la resistencia a enfermedades diferencian a los cultivares ancestrales de Forasteros y Criollos” (Yeimer Jaimes Suarez, 2013.)

Generalmente en el contexto actual se conocen las variedades de criollo, forastero y trinitario este último es producto del cruce entre Criollos y Trinitarios, por lo que en ellos se presenta alta heterogeneidad morfológica y genética. Las características botánicas de este grupo son por consiguiente, la mezcla de sus dos progenitores, sus cotiledones son morado claro, semillas grandes, medianamente astringentes, mazorcas de color morado, verde y pigmentadas de morado. La mayoría de las plantaciones nacionales están conformadas por este tipo.

Como se observa el desarrollo de la monografía, generalmente se han generado resultados favorables en cuanto a producción en las respectivas cosechas. Desde luego los avances científicos, tecnológicos y modificaciones genéticas a partir del siglo XIX con Gregor Mendel, iniciador del proceso, en el ámbito del cacao (*Theobroma cacao*) no es muy notorio ni trascendente pero a futuro posible pues con la modificación genética, es viable transferir genes de una especie a otra. Esto es así porque todos los genes, tanto humanos como vegetales, animales o bacterianos son creados a partir del mismo material. Los científicos genéticos disponen así de una enorme cantidad de características genéticas donde elegir. Es muy halagadora la proyección, sin embargo implica riesgos de múltiples tipos que pueden afectar las plantas nativas y por ende en el contexto contemporáneo existen y se proyectan una tendencia específicamente en el ámbito latinoamericano sobre la importancia de los custodios de semillas.



Figura 1: Departamento del Huila, mapa político

Fuente: IGAP, Neiva 2014

2. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao*)

2.1 ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis perniciosa*)

“Considerada la segunda enfermedad más dañina para el cacao (*Theobroma cacao*), esta es causada por el hongo (*Crinipellis perniciosa*) y puede ser transmitida por la semilla. La severidad del daño causado por este hongo varía con base a las condiciones climáticas, presión del inóculo, tipo de cacao (*Theobroma cacao*) y la forma en que se maneja la plantación, se ha comprobado que puede reducir en un 30% la cosecha. (Ver anexo I)

La enfermedad afecta los brotes nuevos, las flores, hojas y frutos del cacao (*Theobroma cacao*), agrandándose o engrosándose en vez de tener un crecimiento normal. El árbol sobre produce hojas nuevas en forma de espadas y muy suaves con un color verde claro en vez del natural verde oscuro o verde rojizo, también es común que el árbol produzca más chupones que lo normal. El daño que causa la enfermedad en las flores o cojín floral afecta la producción de frutos, el fruto tierno muestra crecimientos o pelotas muy similares a las que aparecen en árboles afectados por monilia, las mazorcas jóvenes crecen en forma de zanahoria o fresas con una apariencia dura posteriormente se torna de color negro y mueren, los pedúnculos de estas frutas son usualmente más largos y gruesos que lo normal. Las mazorcas más grandes presentan manchas negras duras y brillantes a la que se le llama “mancha de asfalto”, esta mancha tiene bordes irregulares similares a la monilia. La diferencia entre las dos manchas es que la mancha que produce la monilia es más clara que la mancha ocasionada por la Escoba de Bruja. Las semillas o almendras se pudren completamente por lo cual no se aprovechan los frutos enfermos.

Entre todos los síntomas el más característico es la proliferación de yemas auxiliares en las ramas principales y secundarias, las cuales producen brotes

vegetativos hipertrofiados en forma de abanico, llamándose esto “escoba verde”, después de seis a siete semanas esta se seca llamándose este estadio “escoba seca” es durante este estadio y bajo condiciones de lluvia que fructifica el hongo y aparecen basidiocarpos en forma de paraguas.

Como las demás enfermedades el control de la escoba de bruja depende del buen manejo técnico del cultivo, todavía no existe un control químico adecuado para esta enfermedad (Brogam, 2011)

Los síntomas en semilleros, las plántulas presentan hinchazón de la parte terminal, las hojas más jóvenes no se desarrollan bien y se secan, la planta detiene su desarrollo. En ramas, la infección principal en la yema axilar, la escoba aparece alrededor de seis semanas después de la infección, las hojas de estos brotes afectados no se desarrollan normalmente. Su tamaño es menor, presentan malformaciones y permanecen suaves y flácidas, en ocasiones presentan necrosis de los extremos de los mismos. Las ramas jóvenes del árbol tienden a crecer rápidamente, se hinchan y emiten ramillas internas de color más pálido que normal, dándole el aspecto característica de una escoba. En los cojines infectados florales, sufren abortamiento. En ocasiones pueden producir frutos esféricos en forma de chirimoya o cónicos similares a fresas, estos frutos normalmente no producen almendra y se secan antes de alcanzar una longitud de seis centímetros. Los frutos pueden ser afectados en cualquier etapa de su desarrollo, los frutos de aproximadamente un cm de longitud al momento de la infección da lugar a frutos anormales de zanahoria. Frutos adultos se deforman presentando manchas color oscuro casi negras, un poco más brillantes que la mancha de monilia en forma circular presentando consistencia dura por lo que son conocidas “fruto piedra”. (Villegas, 2013).

Las investigaciones científicas realizadas por la Federación Nacional de Cacaoteros y PRONATTA *es un programa del Gobierno Nacional, que facilita el acceso por parte de los pequeños agricultores a tecnologías ambientalmente sostenibles, competitivas y equitativas*; han permitido determinar con exactitud los aspectos específicos y concretos de lo que equivaldría en términos comunes a un

cáncer que afecta las plantaciones del cacao (*Theobroma cacao*) en un 20%, desde luego dependiendo del nivel de control que el productor mantenga sobre las plantas. Resulta importante en consecuencia la educación, la capacitación, la asesoría técnica y científica de profesionales, técnicos que puedan suministrar información objetiva precisa, veraz a través de múltiples formas que incluyen talleres, seminarios, conferencias e igualmente con los avances científicos y tecnológicos del siglo XXI, para reducir el impacto negativo y generar oportunidades de solución racionales y acordes.

Material genético. La modernización del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en Colombia ha sido orientada hacia el establecimiento de materiales clonales de alta eficiencia productiva, la mayoría de ellos introducidos, tales como: ICS1, ICS95, ICS39 y TSH565. Sin embargo, para el caso de monilia y escoba de bruja, los materiales introducidos presentan desde mediana a alta susceptibilidad, con excepción de TSH 565, el cual es resistente a escoba de bruja. Con el fin de aprovechar la alta calidad y la eficiencia productiva de los clones susceptibles, los resultados de investigación de la unión temporal recomiendan establecer las plantaciones a unas alturas superiores a los 800 msnm, donde la monilia y la escoba de bruja presentan menor incidencia y severidad. Además, es importante utilizar clones para patronaje con comprobada resistencia tales como: P 7, IMC 67, UF 613, Pa46 y 150 En cultivos ubicados en lotes bajos y húmedos, el injerto se debe hacer entre 40 y 50 cm de altura, especialmente para CCN 51” (Yeirme Jaimes Suárez, s.f.)

Los avances científicos y tecnológicos en el presente permiten la adquisición de clones favorables en el sentido de mayor producción y resistencia de las enfermedades específicamente la Escoba de Bruja y la Moniliasis y sumando esto las Buenas Prácticas Agrícolas es posible reducir el impacto negativo y controlar el proceso de deterioro que genera en el cultivo estas enfermedades.

En síntesis, los daños son: afectan los árboles en cualesquier estado de desarrollo, desde los brotes tiernos de la planta, frutos en cualquier edad, las inflorescencias y plantas en semilleros, atacan todo los tejidos en crecimiento, excepto los de la raíz.

2.1.2 Estrategias de control de Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*)

El manejo integrado que le podemos dar es cultural. Debido a que no se pueden manejar los problemas climatológicos que hacen que este patógeno tenga una proliferación exitosa.

“Esta enfermedad después de su detección, en las décadas de 1970 y 1980, empezó a invadir las principales zonas cacaoteras del país, afectando severamente todas las plantaciones antiguas, establecidas con semilla común. En esa época se pensaba que la escoba de bruja era más grave que la monilia. Sin embargo, con el transcurrir de los años, los materiales SCA 6 y 12, IMC 67 y P 7 cruzados con clones trinitarios, ofrecieron diferentes grados de resistencia, evitando la devastación de los cultivos. (Ver anexo II)

Durante ese periodo, el ICA realizó una serie de investigaciones en el Urabá y el eje cafetero y la Universidad Nacional en el piedemonte llanero (Meta), en aspectos básicos de epidemiología que concluyeron en una serie de recomendaciones para el manejo de la enfermedad. Estas recomendaciones se basaron principalmente en prácticas culturales y control genético con híbridos que brindaran algún nivel de resistencia.

El manejo de *M. perniciosa* en cacao (*Theobroma cacao*) ha recibido gran atención desde inicios del siglo XX. En general, se han definido cuatro estrategias principales, a saber: sanidad, el control químico, la resistencia genética y el control biológico. Con la remoción de 95% de tejido afectado se reduce la pérdida de mazorcas en 50%. Sin embargo, se considera una práctica tediosa y costosa.

- **Control químico:** El empleo de fungicidas protectores y sistémicos no es una práctica rutinaria en la producción de Cacao (*Theobroma cacao*), debido a los altos costos y a los riesgos asociados con la contaminación del grano, la salud de los trabajadores y la conservación del medioambiente. Además, muchas de las investigaciones concernientes al empleo de fungicidas para el control de las enfermedades de cacao (*Theobroma cacao*) no han sido consistentes ni contundentes.

El control de esta enfermedad depende del buen manejo técnico del cultivo. Todavía no existe un control químico para la escoba de bruja. Las aplicaciones fungicidas no han dado un resultado satisfactorio, debido en parte a la elongación de los tejidos y a la ausencia de un fungicida efectivo para controlar el crecimiento del micelio dentro de los tejidos de la planta (Valenzuela C. G., 2013)

No obstante, en el caso del fruto puede prevenirse o reducirse el daño con la aplicación de fungicidas a base de cobre (Valenzuela C. G., 2013). Parra et al, (2008) mencionan que se pueden proteger los frutos en sus primeros tres meses de desarrollo con fungicidas cúpricos de acuerdo a la frecuencia de las lluvias.

Estas aplicaciones deben realizarse cuando el fruto es joven, con el fin de protegerlo durante sus tres primeros meses, que es el periodo de mayor susceptibilidad (Valenzuela C. G., 2013)

- **Control genético:** Existe un número de accesiones tanto de cacaos silvestres como aquellos seleccionados por los agricultores según su resistencia a M. pernicioso. Entre los materiales considerados altamente resistentes se encuentran los scavina SCA 6 y SCA 12. La resistencia de los clones SCA parece ser de mayor durabilidad, según observaciones realizadas en Trinidad durante cincuenta

años. Sin embargo, también existe un fuerte efecto de la localidad o zona sobre los clones SCA y la progenie derivada de éstos.

Se ha observado que los clones resistentes en Brasil y Trinidad son susceptibles en Ecuador, lo que sugiere que el mejoramiento de materiales de cacao (*Theobroma cacao*) se debe realizar teniendo en cuenta las variaciones geográficas entre los aislados del patógeno. Además se encontró que la resistencia del clon SCA 6 está dada por un gen mayor recesivo.

Según Porras et al., (1991) el uso de material tolerante contribuye al control de la escoba de bruja. Los clones SCA-6 y 12 han sido utilizados como fuentes de resistencia. Sin embargo, en condiciones del Ecuador estos clones han perdido su resistencia, lo que indica la presencia de razas más agresivas del patógeno.

Parra et al., (2008), recomienda reemplazar las plantas altamente susceptibles por plantas tolerantes a la enfermedad como: Torno 3, Cuira 38, La Concepción 164, Chuao 120, OC 61, Porcelana, Choroní 24.

• **Control biológico:** Otro método de control de la escoba de bruja, en el cual se ha avanzado en los últimos años, es el control biológico. Se ha encontrado que especies microbianas endófitas habitan en diferentes tejidos de la planta de cacao (*Theobroma cacao*), incluidas las raíces, los troncos, los tallos y las flores. Entre los hongos endófitos asociados con cacao (*Theobroma cacao*) se encuentran principalmente *Gliocladium catenulatum*, *Trichoderma stromaticum*, *T. viride* y *T. polysporum*. En el caso de *G. catenulatum* mostró reducir los síntomas de la escoba de bruja en condiciones de invernadero *T. stromaticum* es un micoparásito de basidiocarpos de *M. perniciosa*

Las perspectivas de manejo de la escoba de bruja del cacao (*Theobroma cacao*) a través de control biológico se han venido investigando por más de 20 años; se

ha llevado a cabo el aislamiento de una nueva especie, *Trichoderma stromaticum*, un parásito del micelio y basidiocarpos de *Moniliophthora perniciosa*. En Brasil, las formulaciones comerciales de *T. stromaticum* se utilizan actualmente en el manejo de la enfermedad. No obstante, el rendimiento de *T. stromaticum* indica la necesidad de entender más la relación entre el ambiente de las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) y la supervivencia para el establecimiento de este hongo micoparásito. Actualmente científicos de instituciones de investigación en los Estados Unidos, Centro y Suramérica se encuentran trabajando para optimizar el uso de *T. stromaticum* (Bowers et al., 2001)

Labores para el manejo de Escoba De Bruja (*Crinipellis perniciosa*)

- Es imprescindible reducir y mantener la altura de las plantas de cacao (*Theobroma cacao*), a un límite de 3,5 m.
- Realizar mínimo dos podas de mantenimiento a finales o comienzo de los periodos secos, es decir, entre los meses de febrero–marzo y julio–agosto.
- Durante y después de las podas se debe hacer una revisión y remoción de tejidos enfermos o escobas y frutos.
- En las plantaciones (jóvenes o adultas) donde la enfermedad se detecte por primera vez es prudente hacer observaciones más frecuentes (igual que para el manejo de monilia) y retirar inmediatamente e incinerar o enterrar el material.
- Para zonas boscosas, húmedas realizar drenajes
- Eliminar los árboles más afectados
- Evitar transportar materiales infectados.
- Revisar las cacaoteras con frecuencia.
- No se debe recomendar control químico con fungicidas sistémicos, se ha comprobado que estos reducen la diversidad de microorganismos nativos que están ejerciendo un control natural” (Erik, 2013).

Existe un problema constante en el manejo de las enfermedades y en la gran mayoría de casos por ignorancia y falta de cultura y educación en el control no es recomendable, el uso de químicos ni funguicidas sistémicos por los elevados costos y los riesgos; que representan para el Medio Ambiente, el Desarrollo sostenible y sus efectos no son trascendentes; pero desde el punto de vista genético si es posible la creación a través de la investigación de clones resistentes o que reduzcan el impacto de esta enfermedad específicamente. El control biológico es una alternativa y no afecta el entorno y puede tener efectos favorables en el cultivo, aunque para la gran mayoría de cultivadores del área y sometidos a la constante presión de los medios masivos de comunicación optan por el control químico sin observar las funestas consecuencias para el recurso hídrico, las especies la fauna, la flora, la biodiversidad, de manera especial con el uso de químicos sistémicos. Invaluables los aportes de las instituciones educativas, técnicos, profesionales del sector agropecuario para que contribuya significativamente a reducir estas acciones y prácticas culturales negativas.

2.2 LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*)

Otro de los problemas que enfrentan a diario los cacaoteros del país, es precisamente es la “Enfermedad causada por el hongo (*Moniliophthora roreri*) la principal enfermedad que afecta a los productores de cacao (*Theobroma cacao*) disminuyendo sus cosechas en un 40%. Cuya característica es su largo período de incubación antes de aparecer los síntomas, estos varían según la edad del fruto, la severidad del ataque, la susceptibilidad del árbol y las condiciones climatológicas. (Ver anexo III)

En el fruto el síntoma más común la monilia es una mancha color café (mancha de chocolate) que puede crecer hasta cubrir todo el fruto, se diferencia de la mancha

de *Phytophthora* en que los bordes de avance de la enfermedad son irregulares. Muchas veces se encuentra el fruto muerto, ennegrecido y comprimido todavía colgado del árbol, cubierto de una “felpa” de color crema, que son las esporas del hongo.

En frutos menores de dos meses la infección se presenta inicialmente como pequeñas pelotas en la superficie de la mazorca, después aparece la mancha chocolate y el fruto muere poco después, en frutos a mitad del desarrollo la enfermedad tiene otros síntomas apareciendo como puntos aceitosos, en poco tiempo los puntos se unen formando una sola mancha chocolate de forma irregular y en ciertos casos la enfermedad produce un color amarillento por donde se desplaza el hongo.

Un síntoma adicional es la llamada madurez prematura, donde las mazorcas cambian de color dando la apariencia de madurez en frutos que todavía están inmaduros. El daño interno causado por la monilia es mucho más grave que el externo, pues se pierden la mayoría de las almendras, sin importar la edad de la mazorca” (Brogam, 2011). Igualmente esta enfermedad genera pérdidas en las producciones de cacao (*Theobroma cacao*) y los campesinos y pequeños productores se ven limitados en sus ingresos por la enfermedad o patógenos que se introducen en sus cultivos y al no ser debidamente controlados generan bajos de ingresos, reduciendo sus presupuestos y nivel de vida

La enfermedad penetra a través de la cascara desarrollándose sobre la superficie antes de penetrar el fruto. Los síntomas varían de acuerdo con la edad del fruto, externamente a los tres meses de edad se deforman presentando jibás o jorobas que antes de veinte o veinticinco días toman una coloración café. En frutos mayores presentan una serie de puntos oscuros bajo la epidermis dando origen a manchas marrones después de siete a diez días, los frutos pasan a un color café marrón y poco tiempo después son cubiertos

con una capa algodonosa, blanca que finalmente se forma cremosa la que se presenta cuando el hongo está en la fase de liberación de esporas o esporulación, las mazorcas afectadas son de mayor peso que lo normal. Entre el desarrollo de la mancha de café y la esporulación transcurre máximo diez días por lo que es conveniente la remoción de frutos enfermos con una frecuencia máxima de siete días lo que garantiza retirar los frutos antes de que aparezca la masa algodonosa de la que se desprende el polvillo grisáceo o cremoso que va a contaminar otros frutos. Los síntomas internos evidencian que la pulpa de los granos toma una forma de una sola masa compacta pegada unos a otros. Dichos tejidos se llenan de una sustancia acuosa, viscosa en proceso de descomposición de color café oscuro con apariencia de pudrición, esta enfermedad es favorecida por las lluvias, las condiciones húmedas y las altas temperaturas, siendo esto los factores climáticos que más favorecen su proliferación. El viento es gran dinamizador trasladando las esporas o polvillo cremoso hasta treinta metros a partir de la fuente de infección. (Useche, 2000)

2.2.1 Manejo integrado de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*)

“El manejo integrado de plagas (MIP) consiste en agrupar principios basados en aspectos ecológicos, económicos y en teorías sociológicas. El MIP puede ser definido como un sistema integrado, que en el contexto del medio ambiente está asociado a la dinámica poblacional de la plaga o patógeno. Éste utiliza todas las técnicas o métodos adecuados y compatibles, de tal modo que permita mantener las poblaciones del patógeno o plaga en niveles inferiores a los que causan daño económico. Además, los métodos para reducir las plagas deben ser económicamente viables y ambientalmente aceptables. En la práctica, el MIP tiende a reducir la aplicación de pesticidas en áreas donde son comúnmente empleados” (Brogam, 2011)

El Manejo Integrado de enfermedades, está precisamente dentro de las Buenas Practicas Agropecuarias que muchas veces los pequeños y medianos agricultores desconocen por su forma tradicional de cultivo; sin embargo en el cultivo del caco

resulta imprescindible una fitosanidad apropiada que permita aplicar practicas sencillas para evitar la dispersión de la Moniliasis Roreri, que resultan muchas veces más efectivas que controles químicos innecesarios o insuficientes y de manera específica se recomienda la reducción del nivel de alta toxicidad es decir, a aquellos que presenten la franja roja clase I –a sumamente peligroso, Clase I-b Muy peligroso; por las consecuencias y efectos que puedan traer a los humanos, animales, vegetales y recursos, en un afán de adquirir recursos económicos a cualquier precio sin medir las consecuencias a corto, mediano y largo plazo.

Control Cultural: “Las prácticas culturales y de manejo del cultivo permiten la manipulación del medio ambiente para generar condiciones menos favorables al desarrollo de la enfermedad; estas condiciones se logran mediante una modificación de las prácticas regulares del agricultor. Este es el método más importante para reducir la tasa de incremento de *M. roreri* y las pérdidas de la cosecha, logrando alta productividad. Materiales de alto rendimiento, ejecución de podas y fertilización, controles fitosanitarios, adecuada cosecha y beneficio.

Podas (al menos dos veces al año)

Se realizan para mantener el tronco y ramas principales libres de brotes, chupones o hijos y de ramillas entrecruzadas dentro del árbol o entre arboles vecinos. Esto contribuye a mantener el ambiente seco y fresco (mejor circulación del aire), además de facilitar la ejecución de otras labores como la cosecha. Además de estas podas formales donde se corta una considerable cantidad de ramas, se pueden hacer podas suaves en las que se hace solo despunte de ramas y se eliminan chupones o brotes tiernos.

Regulación del sombrío permanente

Con esta práctica (junto con la poda del cacao (*Theobroma cacao*)) se obtiene una apropiada entrada de luz en la plantación y una buena circulación del aire, favoreciendo un rápido escape del valor de agua. También, la regulación del

sombrío es indispensable para un mejor aprovechamiento de los fertilizantes o abonos orgánicos aplicados.

Adecuado sistema de drenaje

Es necesario evitar el encharcamiento del agua de las lluvias y reducir la alta humedad relativa dentro del ambiente de la plantación.

Arreglos agroforestales: el crecimiento de dos o más cultivos en el mismo terreno es una práctica común en la agricultura de subsistencia, en muchos países tropicales. Una ventaja inherente de los sistemas de policultivos es el aumento de la biodiversidad y el incremento de la calidad y cantidad de los enemigos naturales, con lo cual se provee mayor estabilidad al agro ecosistema

Poda: la poda es una práctica cultural que debe ir acompañada de fertilización, riego y el control de enfermedades. Las razones para realizar la poda son: (1) Estimular el crecimiento de brotes vegetativos; (2) remover el material vegetal senescente, con daño mecánico o enfermo; (3) manipular el microclima del dosel del árbol de cacao (*Theobroma cacao*); (4) mejorar la floración; (5) incrementar la producción de frutos. La poda también se debe realizar a los árboles de sombrío en la plantación. Poda de Formación y Fructificación

Cosecha oportuna: es necesario recolectar las mazorcas en el grado de madurez adecuado y aprovechar para identificar y eliminar frutos momificados adheridos a las ramas y troncos de los árboles.

Fitosanidad: son prácticas que definen el potencial de dispersión de una enfermedad o patógeno; involucran la recolección o eliminación de material enfermo. El control de la Moniliasis incluye medidas de remoción y destrucción de mazorcas enfermas, las cuales son fuente potencial para la dispersión de *M. roreri*. Integrar estas mazorcas a la hojarasca acelera los procesos de

desintegración del material vegetal y permite que microorganismos involucrados en el proceso de descomposición de la materia orgánica actúen con agentes bio controladores del patógeno. Estos organismos producen metabolitos que pueden tener acción inhibidora de crecimiento y desarrollo del patógeno.

El control biológico implica el empleo de organismos benéficos Patógenos, Parasitoides, Depredadores y Fitófagos que regulan la incidencia de insectos. En los últimos cien años se ha visto un rápido incremento en su conocimiento y empleo, lo que ha permitido manipularlos como parte de un sistema efectivo y seguro para el manejo de enfermedades” (Brogam, 2011)

Control químico

El combate de la Moniliasis del cacao (*Theobroma cacao*) por medio de fungicidas no es estrategia efectiva y poco económica, por lo cual no es una práctica indispensable para poder convivir con la enfermedad. Para que se justifique el uso de los fungicidas contra esta enfermedad, se requiere el cumplimiento de ciertas condiciones, entre las cuales se citan:

- Que sean plantaciones de regular a buena producción más de 1000kg/ha (15qq/mz aproximadamente).
- Que la mayor cantidad de frutos se encuentre concentrada en el tronco y ramas bajas del árbol, de modo que se pueda asegurar una buena cobertura de los frutos con el fungicida aplicado, ya que las aplicaciones deben ser dirigidas a estos.
- Que las plantaciones tengan ritmos de floración y fructificación muy bien definidos de modo que sea posible proteger la mayor parte de la producción

con pocas aplicaciones en los periodos de máxima susceptibilidad (de floración hasta los tres meses de edad del fruto).

Si se justifica el uso de fungicidas, puede utilizarse uno a base de cobre, un hidróxido como el Kocide77 o Kocide2000, o un óxido de cobre como el Cobre Sandoz, mezclado a razón de 5 a 6 g de producto comercial por litro de agua.

La aplicación de productos químicos se recomienda únicamente como practica complementaria a las prácticas culturales en el control de la enfermedad.

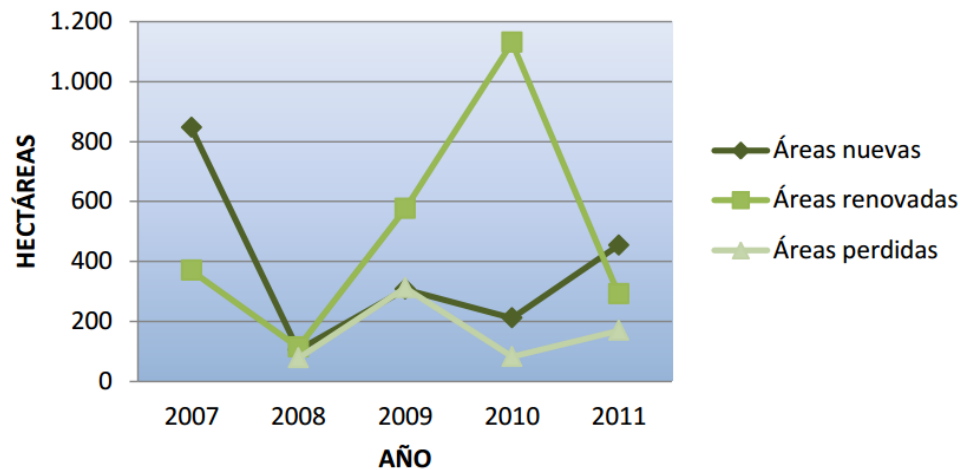
Control Genético.

Entre los cultivares de la especie *Theobroma cacao* (*Theobroma cacao*) hay diferencias en la susceptibilidad a *M. roreri*, lo cual muestra que en esta especie existen fuentes de resistencia al hongo. Aun no se ha descubierto un material inmune a *M. roreri*, pero de las pruebas realizadas en Ecuador, Colombia, Costa Rica y ahora en Honduras, se conoce que hay cultivares (clones o híbridos) que, consistentemente muestran menor número de mazorcas infectadas o si son infectadas la severidad de la enfermedad en estos frutos es menor (daño externo o interno). Ejemplo de cultivares que presentan resistencia a la enfermedad, son los clones: UF-273, UF-712, PA-169, ARF-22, EET-75, EET-233, UF-296, IMC-67, entre otros. (AGRÍCOLA, 2003)

3. PRODUCCION DE CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

“El Departamento del Huila tiene 4.439 hectáreas sin restricción y 15.551 hectáreas con moderada restricción respecto al riego para el establecimiento de cacao (Corpoica, 2005)

Según la Secretaría de Agricultura y Minería, el Observatorio de Territorios Rurales y las Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2011, el departamento registra un total de área sembrada de cacao de 9.786,5 hectáreas, de las cuales 7.303,4 hectáreas son cosechadas, con un rendimiento promedio de 488 kg/ha. Y una producción anual de 3.562,9 toneladas.



Grafica 1. Hectáreas de Cacao en el Departamento del Huila.

Fuente: Secretaría de Agricultura y Minería. Observatorio de Territorios Rurales. Evaluaciones Agropecuarias Municipales 2011

3.1 AFECTACION CLIMATICA Y MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*)

Sumado a lo anterior, se debe considerar que durante el año 2011 el cultivo de cacao en el Huila fue afectado por la ola invernal, lo que bajó el porcentaje de floración y aumentó la incidencia del patógeno a enfermedad Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), de ahí que en el departamento se ejecuten la Campaña Monilia (MADR– Fondo Nacional del Cacao) y la Campaña Sanitaria (ICA – Fedecacao). Igualmente, los productores de cacao que presentaron pérdidas

parciales o totales de sus cosechas y que obtuvieron crédito con entidades bancarias podrán solicitar la condonación de un porcentaje del total del crédito que hayan adquirido para invertir en producción agrícola”. (Sanmiguel)

En el departamento del Huila no existe unos parámetros claros y precisos de información y además de programas claros para los pequeños productores de cacao en el sentido de prepararse para los cambios climáticos que ocurren y los fenómenos del niño y la niña que afectan con mayor profundidad zonas y cultivos y de ello no se exceptúa el cacao. Se hace necesario que las administraciones municipales, el gobierno central de la ciudad de Neiva asuma el reto responsablemente y oriente recursos para este sector o en su defecto señale orientaciones y designen la tecnología y el personal o recurso humano necesario para reducir el impacto negativo de este tipo de situaciones impredecibles en el contexto actual a pesar de los avances científicos y tecnológicos en materia de pronóstico del tiempo.

Esta enfermedad causa daños considerables en las plantaciones y las condiciones climatológicas no se pueden controlar como son el exceso de lluvias, altas temperaturas, alta humedad relativa; se debe tener muy en cuenta el manejo cultural y fitosanitario utilizando materiales de alto rendimiento, ejecución de podas y fertilización, control fitosanitario, y una adecuada cosecha y pos cosecha del producto

4. LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) Y LA ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis pernicioso*) EN LAS ZONAS AGROECOLOGICAS

En Colombia se distinguen cuatro regiones agroecológicas, en las que se puede sembrar cacao (*Theobroma cacao*). Los clones a sembrar deben ser los recomendados para la región a la que pertenece la finca.

Bosque Húmedo Tropical: En esta se tiene una precipitación superior a 2.000 mm anuales y altura inferior a 700 m.s.n.m.: Urabá, Tumaco, Arauca, Meta, Caquetá, Putumayo, Chocó, Litoral Pacífico, Catatumbo, Región del Carare Opón, Magdalena medio Antioqueño, Bajo Cauca y oriente Caldense. Las altas temperaturas y humedad de estas regiones favorecen la presencia de Monilia y Escoba de bruja.

Valles interandinos secos: Esta región presenta una precipitación inferior a 1.500 m.m. al año y altura inferior a 900 m.s.n.m., topografía plana. Huila, Valle de Cauca, Cauca, parte del sur de Tolima, Magdalena, Cesar, Guajira y Valle del Zulia. Para el cacao (*Theobroma cacao*) se requiere el riego.

Región Andina: Topografía quebrada de las cordilleras, 800-1200 m.s.n.m., clima moderado, precipitación entre 1.500 a 2.200 m.m. anuales correspondiente principalmente al Eje Cafetero, Suroeste antioqueño, Caldas, parte del sur del Tolima y Risaralda. **Montaña Santandereana:** Departamento de Santander y Norte de Santander, 1.500-2.000 mm de precipitación repartidos a través del año, alturas entre 500 y 1.000 m.s.n.m. Clasifican las regiones cacaoteras de San Vicente de Chucuri, Landázuri, El Playón y Rionegro (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2001)

Culminante, el hecho de que exista dentro del contexto nacional una visión precisa objetiva de las diferentes zonas existentes en Colombia para que los pequeños y medianos productores de cacao (*Theobroma cacao*), observen, se orienten y procedan siguiendo las recomendaciones técnicas que los estudios científicos

plantean para de esta manera reducir el impacto de estas enfermedades como son la Moniliasis y Escoba de Bruja que reducen utilidades y afectan los cultivos.

Existen zonas privilegiadas para el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*) y otras donde necesariamente se deben adoptar controles y posiciones hacia acciones eficaces para reducir el nivel de incidencia dado que la situación agroecológica y climática permiten condiciones favorables para el desarrollo de este tipo de enfermedades y de esta forma los cacaoteros pueden entender mejor el proceso y prevenir, las pautas precisan invitan a todos los cacaoteros a seguir las indicaciones tecnológicas apropiadas para desde ningún aspecto incidir o reincidir con siembras o clones que no reúnen las condiciones adecuadas para el cultivo de acuerdo al área agroecológica determinada.

5. EL CACAO (*Theobroma cacao*) Y SUS USOS

Algunos posibles valores agregados para el cacao (*Theobroma cacao*), puede ser un referente para que desarrolle actividades entorno a su comercio. Para mejorar su competitividad como el cacao (*Theobroma cacao*) orgánico, libre de químicos productos de granos criollos y trinitarios, y subproductos como cascara de cacao (*Theobroma cacao*), pasta o licor, tortas, cremas, manteca de cacao (*Theobroma cacao*) en polvo, chocolates y principios activos del cacao.

Tabla 1: Oportunidades del Cacao (*Theobroma cacao*)

Productos de VA bajo	Productos de VA medio-bajo	Productos de VA medio-alto	Productos de VA alto
<ul style="list-style-type: none"> • Cacao a granel, sin procesar • Grano • Cáscara (Alimentos para animales rumiantes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasta y licor de cacao 	<ul style="list-style-type: none"> • Cacao en polvo (Cocoa) • Manteca de cacao • Cacao orgánico • Productos de confitería y repostería 	<ul style="list-style-type: none"> • Antioxidantes • Alimentos nutraceuticos • Serotorina • Bases para cosméticos • Esencias para perfumería • Cacao fino (100%)

Se observa según la tabla No 3. La viabilidad de un amplio mercado para el cacao (*Theobroma cacao*) como producto y subproductos que incidirán favorablemente hacia la incentivación del cultivo.

6. PROSPECTIVA ESTRATEGICA PARA EL CACAO (*Theobroma cacao*)

“La prospectiva es una herramienta para la toma de decisiones, porque permite explorara los conocimientos que se pueden obtener hoy sobre el futuro, con el objetivo de mejorar las condiciones de desarrollo y bienestar de la comunidad, empresa, organización o nación que se está estudiando. La prospectiva no es solo una ventana para pensar en el futuro suponiendo cual va a hacer la evolución actual sino que permite actuar futuros alternativos al identificar las oportunidades que se presentan alrededor del objeto de estudio y de los factores que puedan afectarlo” (Porra, 2013)

En el pasado si se hace una mirada retrospectiva, la prospectiva la presentaban los profetas, pero en la medida en que la ciencia y la tecnología avanza, los sistemas, los programas, la informática, los estudios científicos permiten desarrollar planes alternativos y reducir los riesgos prácticamente a cero; de igual manera el estado Colombiano debe proyectar acciones igual que las instituciones como la Federación Nacional de Cacaoteros para mitigar el impacto de estas enfermedades analizadas y permitir su reducción y pérdidas generadas en los productores. Es decir en pleno siglo XXI no se puede actuar al azar.

El gobierno Nacional en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 expone “mejorar los procesos de innovación en los sistemas productivos con miras a mejorar la productividad, reducir los costos de producción y aumentar la producción agroalimentaria” (Santos, 2010), la democracia participativa fundamenta procesos favorables al sector primario y la visión de un mal gobierno sin embargo, se hace necesario mayor dinámica y que no se limite simplemente a planes, de estudios estadísticos que no trascienden, ni llegan verdaderamente a los pequeños y medianos productores de cacao (*Theobroma cacao*).

7. FUNDAMENTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS

“En Colombia existe la Norma Técnica ICONTEC 581, que define los requisitos generales y las recomendaciones de las Buenas Prácticas Agrícolas, que sirvan de orientación a los productores de cacao (*Theobroma cacao*), para los mercados interno y externo y para la industrial” (Salazar, 2012). En el Estado Colombiano el ministerio de Agricultura y específicamente el ICA trasciende para una producción óptima y excelente y en tal sentido promulga las normas técnicas mencionadas

7.1 CACAO (*Theobroma cacao*) Y LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES

“Los pequeños productores agropecuarios juegan un papel extremadamente importante en la producción agropecuaria en la mayor parte de los países. Ello está tanto vinculado a la importancia que este tipo de productores dan a la subsistencia, como al efecto de las políticas públicas, que buscaron constituirles en los abastecedores fundamentales de alimentos a las grandes ciudades. Ellos también tienen significación en la producción de algunos rubros importantes de exportación como el cacao (*Theobroma cacao*) y el café”. (REDAR, 1997)

En el caso concreto del cacao (*Theobroma cacao*) se hace evidente la importancia de los aportes no solo tecnológicos, de planes y programas sino también económicos a través de los diferentes planes de desarrollo del orden nacional. Departamental, y municipal para fortalecer esta dinámica.

8. PROBLEMAS ENFRENTADOS POR EL PEQUEÑO CACAOTERO

Es evidente que mediante estudios económicos y sociales se puede considerar algunos de los factores que afectan a los agricultores y productores de cacao (*Theobroma cacao*) en el país: y dentro de ellos es viable mencionar:

“Situaciones anómalas respecto a la tenencia de la tierra, ineficaz sistema de producción, alta concentración de la población por unidad de superficie, es decir familias numerosas. Carencia de infraestructuras de servicios por parte del estado y vías de penetración, escasez de capital y recursos productivos, falta de crédito y asistencia técnica, bajo nivel de ingresos, salud y educación, eficiente mercadeo de su producto, deficiente asimilación de tecnología” (Ramírez, 2000)

No solo las enfermedades mencionadas en el presente estudio afectan al productor de cacao (*Theobroma cacao*). Hay factores íntimamente relacionados que favorecen desequilibrios para los campesinos y pequeños productores, donde las políticas del gobierno nacional no se enfocan ni se traducen en soluciones integrales y por ende se mantienen en niveles de marginación permanente; desde luego el Plan Nacional de Desarrollo 2010 – 2014 “Prosperidad para todos” deslumbra estas posibilidades, sin embargo las familias campesinas y cacaoteros en sus pequeñas parcelas carecen de los recursos de capital necesario para frente a los cambios y los avances científicos y tecnológicos recurrir a ellos y aprender a manejar la problemática que les genera las enfermedades de Escoba de bruja y Moniliasis y hacer que su impacto sea menos negativos y las prácticas culturales avancen hacia la solución constante del problema y de esta manera contribuir eficazmente al rendimiento productivo por hectárea del cultivo.

8.1 LA SITUACION DE LOS INSUMOS

“En el medio agrícola empresas como Abocol y Monómeros contienen un 75% de materia prima importada en la mezcla de insumos: los plaguicidas un 90%; de la urea y el 75% de los fertilizantes simples se importan. El alto componente importado de materias primas para los insumos necesariamente ha influido para incrementar los costos de producción agrícola, y desestimular la inversión en el sector moderno de la agricultura acrecentando aún más la brecha tecnológica entre los dos sectores tradicional y moderno” (Ramírez, 2000)

Es claro y preciso entender en el contexto contemporáneo que se requieren de insumos y materias primas que el pequeño productor de cacao (*Theobroma cacao*) o la asociación respectiva debe conseguir en el mercado local, regional, o nacional y para ello no cuenta con los subsidios ni los aportes por parte del gobierno nacional que estimule el proceso y de esta manera se aumentó como lo menciona el texto Los costos de Producción del cacao (*Theobroma cacao*).

Desde luego, la idea es permanecer con una producción rentable, recurriendo a sistemas biológicos o ecológicos en el control de enfermedades para no afectar el Medio Ambiente y de esta manera reducir al máximo el uso de agroquímicos y químicos que puedan afectar los suelos u otros seres vivos. Se hace necesario una mayor proyección y dinámica en este sentido y aunque en un proceso lento se ha ido avanzando para que los productores recurran a los beneficios propios de las Buenas Prácticas Agrícolas, aún no se ha logrado un avance significativo y de esta manera hacer de forma específica que los cacaoteros dentro de sus prácticas introduzcan procesos desde todo punto de vista favorables hacia el desarrollo sostenible y ello incluye el cuidado de las fuentes hídricas del bosque nativo y de las especies vegetales y animales que aún se mantiene en las áreas de cultivo.

9. MANEJO DE ENFERMEDADES DEL CACAO (*Theobroma cacao*) EN COLOMBIA

Es claro entender múltiples factores que inciden y que demandan cuidados específicos a manera general en el manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao*) en el país.

“Las enfermedades de las plantas son el resultado de su interacción con el ambiente, el hospedero y una variedad de organismos patogénicos, que en condiciones ambientales favorables potencializan su severidad. En el cacao (*Theobroma cacao*), el cultivo se establece en climas caracterizados principalmente por tener una cantidad y distribución de lluvias variable durante todo el año, con presencia o ausencia de estaciones secas de diferente duración y/o magnitud.

En el caso específico de Colombia, la alternancia entre periodos secos y periodos húmedos, ya sean largos o cortos, intervienen en el ciclo vegetativo y productivo de la planta, que permanentemente están ofreciendo patios de infección a los principales patógenos que afectan el cultivo. Esta alternancia de procesos de desarrollo de la planta contribuye a mantener varios ciclos de los patógenos que pueden ser endémicos o epidémicos, conllevando múltiples fuentes de inóculo, situación que hace del manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao*) un verdadero desafío. Se infiere entonces que el manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao*) no debe ser afrontado con un solo método sino con un manejo integrado del cultivo, involucrando varias herramientas de control. El enfoque moderno de manejo de enfermedades debe tener una connotación más amplia, en el que se contemplen criterios de seguridad ambiental, sanidad biológica y viabilidad económica, enmarcado dentro del concepto de manejo integrado del cultivo” (Sanz, 2013)

9.1 Factores Que Influyen En La Presencia De Enfermedades En El Cultivo De Cacao (*Theobroma Cacao*)

Son diferentes los factores que influyen frente al desarrollo de enfermedades e incluso el mismo productor puede a través de sus prácticas incorrectas contribuir a la propagación de las enfermedades estudiadas.

“Los factores que favorecen la presencia de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) se relacionan de forma directa con la susceptibilidad del material seleccionado y el manejo agronómico inadecuado a las condiciones agroecológicas de la región.

La modernización del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en Colombia ha sido orientada hacia el establecimiento de materiales clónales de alta eficiencia productiva, la mayoría de ellos introducidos, tales como: ICS1, ICS95, ICS39 y TSH565. Sin embargo, para el caso de monilia y escoba de bruja, los materiales introducidos presentan desde mediana a alta susceptibilidad, con excepción de TSH 565, el cual es resistente a escoba de bruja. Con el fin de aprovechar la alta calidad y la eficiencia productiva de los clones susceptibles, los resultados de investigación de la unión temporal recomiendan establecer las plantaciones a unas alturas superiores a los 800 msnm, donde la monilia y la escoba de bruja presentan menor incidencia y severidad. Además, es importante utilizar clones para patronaje con comprobada resistencia tales como: P 7, IMC 67, UF 613.

9.2 MÉTODOS DE CONTROL DE LAS ENFERMEDADES

“Existen varios métodos o prácticas de control que buscan erradicar o reducir la cantidad de inóculo presente en un área, planta o parte de la planta (semilla o yemas vegetativas); estos métodos es:

- Control cultural: este método depende de acciones como la erradicación del hospedero, la rotación de cultivos, la creación de condiciones desfavorables para los patógenos (poda de mantenimiento, fertilización, remoción de frutos y tejido enfermo), coberturas con polietileno, riego, formación de la hojarasca, y en algunas ocasiones labranza mínima en la preparación del terreno.

Otros tratamientos a tener en cuenta en el control cultural son la esterilización del suelo, tratamiento con calor o frío de los órganos de la planta (termoterapia), refrigeración y radiaciones de rayos alfa, beta, gamma y X, algunos de estos dependientes de condiciones tales como el calor o frío (Yeimer Jaimes Suarez, 2013.)

- Control químico: este método depende del uso o empleo de sustancias químicas para reducir la población del patógeno. Puede ir dirigido al tratamiento del suelo, mediante la fumigación del suelo y de las semillas (Yeirme Jaimes Suárez, s.f.) También se pueden realizar aplicaciones foliares, tratamiento de frutos, tronco, ramas, y dosel del árbol.

El tipo de sustancias químicas a emplear depende del nivel de daño del patógeno, por lo que en algunas ocasiones se usa como medida preventiva sustancias protectantes o terapia local con fungicidas sistémicos como medida curativa.

- Control biológico: este método implica el uso de organismos vivos para reducir el inóculo del patógeno. Un ejemplo de este método es el empleo de plantas trampa

y el uso de organismos antagonistas. También implica el empleo de enmiendas que potencien los microorganismos antagonistas nativos presentes en condiciones naturales. En el caso específico de los microorganismos antagonistas, estos actúan inhibiendo el crecimiento del patógeno ya sea mediante la producción de antibióticos o toxinas y mediante el parasitismo de las estructuras del patógeno directamente.

Otra forma de actuar de estos microorganismos es la competencia por espacio o nutrientes, lo cual también limita el crecimiento del patógeno (Yeimer Jaimes Suarez, 2013.)

- Control genético: este método implica la identificación y selección de materiales vegetales o plantas con cierto grado de resistencia a la enfermedad, ya sea que esta resistencia se haya adquirido por selección natural o mediante ingeniería genética.

La resistencia, al igual que otras características, puede ser cuantitativa o cualitativa. La selección de los materiales se debe realizar de acuerdo con la resistencia cuantitativa (RC), definida como una resistencia que varía entre varios fenotipos de una población de plantas, la cual puede ir desde imperceptible (sólo una leve reducción del crecimiento del patógeno) a muy fuerte (poco crecimiento del patógeno). En otros términos, la RC puede ser parcial, residual o resistencia" (Sanz, 2013)

Se plantea que el manejo en general de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao*) y de manera precisa la Escoba de Bruja y la Moniliasis, se ciñen a un proceso dentro de la cual se debe tener en cuenta diferentes prácticas para que de esta forma se aplique en síntesis las Buenas Prácticas Agrícolas que no resulta un exabrupto, un imposible de realizar; pero que si demanda practicas permanentes, capacitación, orientación y que hace necesario la asistencia técnica para que de esta manera se supere las prácticas tradicionales, se reduzca el uso

de químicos de control y se privilegie el control natural y de esta forma se evite el deterioro del Medio Ambiente, se reduzcan costos que inciden en elevar los costos de producción y reducir las utilidades del campesino o pequeño productor.

9.3 CONTROL GENÉTICO

La ciencia y la genética ha avanzado a pasos gigantes y desde su descubrimiento en lo que concierne a la genética, las modificaciones auguran amplias posibilidades para favorabilidad del control de enfermedades, dentro de las cuales se incluye la Escoba de Bruja y la Moniliasis

“Por milenios, los organismos vivos han evolucionado, dispersado y esparcido más allá de sus áreas nativas. La confrontación con varios habitantes les ha permitido adaptarse gradualmente a sus nuevos ambientes y climas bajo limitaciones, naturales o generadas por el hombre, que crearon una amplia diversidad genética en cada especie; a esto se le denomina fuentes de diversidad genética.

Las fuentes de diversidad genética representan una vasta librería genética, de la cual se pueden obtener muchos genes de gran utilidad. Cada variedad de planta es valiosa para la humanidad, provee genes específicos o combinados de cualidades agronómicas (resistencia a enfermedades o sequía; adaptaciones al estrés como la tolerancia a la salinidad, entre otras), de calidad agronómica (altos contenidos de aceite), culinarios y otros factores de importancia cultural.

El enfoque de los programas de mejoramiento genético de cacao (*Theobroma cacao*) ha enfatizado en el incremento de la productividad y la resistencia a las enfermedades (Mota mayor et al., 2008), y considerado de gran importancia la selección de materiales o variedades resistentes a *M. royeri*. En la actualidad,

Colombia cuenta con gran diversidad de materiales de cacao (*Theobroma cacao*), por lo que se hace necesario evaluar las diferentes fuentes de resistencia genética; con su selección aumentarían los rendimientos del país, que presenta alta incidencia de moniliasis.

La selección de materiales resistentes es una etapa primordial para aislar fuentes de resistencia a enfermedades y parte de la siguiente premisa: “Las plantas no son hospederos pasivos ante el ataque de microorganismos, con los cuales interactúa, con gran frecuencia, en su ambiente”. Al igual que otros organismos eucariotas, las plantas se defienden contra los ataques mediante un arsenal de mecanismos de defensa, que pueden ser pasivos o preexistentes, que involucran barreras estructurales, tales como la cutícula de ceras o reservorios con posición estratégica con compuestos antimicrobianos que funcionan para prevenir la colonización en los tejidos.

La resistencia a enfermedades en plantas está controlada por genes que confieren diferentes grados de resistencia, de alto grado sólo cuando son específicos a un patógeno en particular. A los genes que controlan esta respuesta de defensa se les denomina genes de resistencia o genes R. Cada gen R responde a un gen de virulencia (gen Avr) de un patógeno en especial. Es así como en la actualidad se acepta el modelo gen – por – gen, donde cada gen R específico interactúa con un gen Avr del patógeno para causar la resistencia.

Los primeros trabajos de selección de materiales de cacao (*Theobroma cacao*) resistentes a *M. royeri* realizaron en Ecuador. En Colombia, el primer trabajo lo realizaron Sánchez y Cubillos, donde evaluaron la reacción de once árboles híbridos y dos clones de cacao (*Theobroma cacao*), a la inoculación manual de *M. royeri*. Este trabajo concluyó que en el material híbrido se pueden encontrar fuentes de resistencia a monilia, mediante selección de los materiales que hoy se conocen, como los Caucasia 37, 39 y 43, entre otros.

El ICA y Corpoica continuaron con una serie de evaluaciones que reportaron al CS 95 como el único material con buen nivel de resistencia a la enfermedad y de comportamiento estable; entre los materiales moderadamente resistentes sobresalen CCN 51, IMC 67, ICS 39; los que presentaron mayor susceptibilidad fueron ICS 1, TSH 565 y EET. Para identificar la resistencia genética de un germoplasma, los investigadores exponen una colección de accesiones de la especie de cultivo de interés al inóculo del patógeno en cuestión. Los genotipos de plantas que son completamente resistentes, o al menos sustancialmente menos infectados, se identifican como candidatos para ser donadores de esta característica. En el mejor de los casos, la resistencia identificada de esta manera resulta eficiente sólo contra la especie o cepa del patógeno evaluada. En el país, se continúan los estudios para identificar nuevos materiales que sean fuente de genes resistentes a la moniliasis” (Sanz, 2013)

Los productores pequeños y medianos de cacao (*Theobroma cacao*), en el país, tienen un amplio margen de posibilidades y oportunidades favorables para la adquisición de clones que permitan proteger su cultivo y obtener mayor rentabilidad y calidad del producto, interesante que las políticas del gobierno nacional a través de los planes de desarrollo permitan garantizar aportes tecnológicos, científicos y recursos para adquisición de los clones a precios favorables y accesibles y de esta forma garantizar la eficiencia y efectividad de los logros en el campo de la genética para mejorar el cultivo.

No basta, exclusivamente los procesos de siembra y resiembra y de control cultural, también se hace necesario el concurso y la aceptación de los avances científicos en materia tecnológica en la cual los países desarrollados han incursionado positivamente y en el medio nacional las instituciones dedicadas a estos procesos han obtenido logros significativos benéficos para el sector agrícola y cacaotero, sin embargo es necesario que continúe fortaleciendo los procesos de

investigación científica y se prepare desde el punto de vista tecnológico, a través de intercambios con otras universidades y países para que los futuros profesionales y técnicos puedan brindar mayores y mejores oportunidades a los campesinos y productores de cacao (*Theobroma cacao*) y de esta manera se reduzcan a niveles inferiores la afectación por enfermedades que inciden económicamente y desfavorablemente a los productores y se logre un mayor nivel de tecnificación y aplicación de proyección científica en investigación, dado que ha futuro puede surgir nuevas enfermedades o hacerse resistente a los tratamientos hasta ahora aplicados.

10. PROYECCION DEL CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL MUNDO

Es halagador entender que el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) es promisorio y alentador que forma parte del Estado colombiano.

“Colombia aporta solo el 1.5 por ciento del cacao (*Theobroma cacao*) fino de sabor y aroma comercializado en el mundo según la Organización Internacional del Cacao (*Theobroma cacao*), ICCO, esto acompañado de una tasa de rendimiento de este producto ubicada entre las más altas entre los principales cultivadores de Latinoamérica con 0.55 toneladas por hectárea, acompañada de la mayor productividad de azúcar por hectárea en el mundo con 4.6 toneladas por hectárea al año, hace que sea uno de los sectores escogidos por los Ministerios de Industria Comercio y Turismo y el Ministerio de Comercio Exterior como uno de los sectores con mayor atractivo para la inversión.

Así como hacia afuera el mercado de los chocolates tiene un gran potencial, uno de los objetivos y retos más importantes es mirar el consumo interno y la diversificación de los productos. Lo primero que debe mirarse es la necesidad de incrementar la producción nacional, pues todavía no somos autosuficientes. También se debe avanzar en el aprovechamiento de oportunidades de negocio, con los diferentes subproductos del cacao (*Theobroma cacao*) como licor, manteca y polvo; salir del país pero también traer a potenciales compradores, para saber qué demanda el mercado, cuáles son sus gustos y preferencias en cuanto a sabores y presentaciones y con esto determinar una marca que abra las puertas de industriales o distribuidores de la amplia gama de productos que se pueden generar con una marca país”.

Es importante señalar que el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*), se constituye en un renglón favorable al desarrollo económico, a la generación de empleo y su

perspectiva es grandiosa porque aun en el mercado nacional no se satisface la demanda interna y la calidad, gusto y sabor del producto que se considera único en el sentido integral es muy positivo.

Lo anterior estimula no solo a los productores; sino también a la Federación Nacional de Cacaoteros, al Gobierno Nacional para que en su defecto trace políticas acorde al desarrollo de este producto a la diversificación favorable para que incremente sus áreas y hectáreas de cultivo y proceda de manera eficiente al control de enfermedades que afectan sus cosechas aunque desde luego en niveles menores a comparación frente a la metodología tradicional.

El uso de la tecnología, el conocimiento científico, los aportes de la ciencia, como las semillas genéticamente modificadas, el uso de aplicación y concientización de metodologías apropiadas en cada área del cultivo permite vislumbrar a futuro la diversificación del proceso y la consolidación de empresas que puedan ofrecer productos derivados del cacao (*Theobroma cacao*).en óptimas condiciones para la exportación o para la satisfacción de la demanda nacional.

Asumir la responsabilidad es una tarea conjunta en la cual la sociedad como el Estado deben comprometerse para fortalecer este sector productor, el Gobierno Local y nacional deben dinamizar políticas con la directriz precisa de contribuir al éxito de los productores de cacao (*Theobroma cacao*). En el departamento y controlar totalmente las enfermedades Escoba de Bruja y Moniliasis.

CONCLUSIONES

Los avances científicos, contemporáneos permiten reducir el impacto negativo causado por la Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) en los arboles de cacao (*Theobroma cacao*), posibilitando la viabilidad de capacitación a los productores y de esta manera mejorar sus ingresos, producción en los diferentes contextos y áreas específicas cultivadas. La ciencia y la tecnología brindan múltiples posibilidades de mejoramiento continuo para mejorar el posicionamiento de este producto de gran importancia en la economía nacional.

No es un imposible en pleno siglo XXI limitar el impacto de enfermedades como la Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*), y Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), ciñéndose a las prácticas y metodologías expuestas en la presente monografía y de esta manera contribuir acertadamente a fortalecer conocimientos, capacitación y tecnología posible de aplicar en las diferentes áreas del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

Considero que las pérdidas del 40% de la producción cacaotera por las enfermedades Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y del 30% por Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) se puede reducir con el control cultural en primera instancia pero sin desconocer otros controles como el genético introduciendo de materiales clónales de alta eficiencia productiva, tales como: ICS1, ICS95, ICS39 y TSH565 que favorezcan la modernización del cultivo por su resistencia a la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y TSH 565, el cual es resistente a escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*), se puede perfectamente contrarrestar las pérdidas que generan efectos negativos desde el punto de vista económico a los campesinos y productores de cacao (*Theobroma cacao*) en las diferentes regiones productoras

RECOMENDACIONES

Se recomienda antes de iniciar cualquier proceso productivo del cacao (*Theobroma cacao*), fundamentar un proceso de conocimiento con bases científicas y tecnológicas que permitan aplicación máxima de rendimiento en producción y reducción de enfermedades comunes como la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), y Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) que generan pérdidas sustanciales a los pequeños y medianos productores especialmente.

Importante el apoyo de la Federación Nacional de Cafeteros en prácticas culturales, Buenas Prácticas Agrícolas y manejo integral de las enfermedades estudiadas para que con base en ello, los cacaoteros procedan correctamente a implementar en sus cultivos las tecnologías propias que incidan favorablemente con la asesoría de técnicos y agrónomos en un trabajo coordinado, dinámico y factible para la eficiencia y rentabilidad.

Se recomienda a los cacaoteros de Colombia, al introducir materiales clónales de alta eficiencia productiva, la mayoría de ellos introducidos, tales como: ICS1, ICS95, ICS39 y TSH565 que favorezcan la modernización del cultivo por su resistencia a la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y TSH 565, el cual es resistente a Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*) porque de esta manera estarán obteniendo a futuro máximos rendimientos con menores costos y eficiencia en el control de las enfermedades estudiadas.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRÍCOLA, F. H. (Ed.). (11 de 2003). IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE LA MONILIASIS DEL CACAO. 24. Obtenido de <http://209.239.118.175/biblio/biblio/agricultura/plagas%20y%20enfermedades/moniliasis%20y%20cacao.pdf>
- Brogam, E. (01 de 2011). *Buenas Tareas*. Recuperado el 20 de 06 de 2013, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Enfermedades-Del-Cacao/1378877.html>
- Corpoica. (2005). Evaluación Edafoclimática de las tierras del trópico del bajo y medio colombiano para el cultivo de cacao. *Corpoica*.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2001). *Acuerdo Sectorial de Competitividad de la cadena del Cacao y su agroindustria*. Bogotá, Colombia: IICA. Obtenido de http://books.google.com.co/books?id=ue4jejrOFgYC&pg=PA19&lpg=PA19&dq=Clasifican+las+regiones+cacaoteras+de+San+Vicente+de+Chucuri,+Land%C3%A1zuri,+El+Play%C3%B3n+y+Rionegro&source=bl&ots=wWmejRmi0G&sig=_hEMMs86Ek3o1UbUbVKJLZh1co&hl=es&sa=X&ei=QT1QU_WPD8b
- Orellana Torres, T. B. (2012). *Estudio Físico - Químico y microbiológico en el proceso de fermentacion tradicional y no tradicional, mediante la utilizacion de cuatro medios de cultivo para identificar la presencia de levaduras, bacterias lácticas y acéticas en las semillas de cacao*. Monografía, Universidad Dr José Matías Delgado , Antigua Cuscatlán . Obtenido de <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/TESIS/04/AGI/0001695-ADTESOE.pdf>

- Pinzón, H. T. (2000). *Biblioteca Virtual Banco de la República*, 2005-06-23. Obtenido de Credencial Historia: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/octubre2000/130elcacao.htm>
- Porra, L. M. (2013). *Prospectiva Estratégica*. Bogotá: UNAD.
- Ramírez, J. D. (2000). *Economía*. Bogotá: Unisur.
- REDAR. (1997). *Seminario Internacional sobre la vinculación política del Estado y la sociedad civil con las agroindustrias rurales*. (IICA, Ed.) Caracas, Venezuela. Obtenido de <http://books.google.com.co/books?id=e4q270sDan8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Salazar, J. C. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del cacao*. Bogotá: ICA.
- Sanmiguel, M. E. (s.f.). Huila: Cacao fino y de aroma.
- Santos, J. M. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2010 - 2014*. Bogotá: Presidencia de la República.
- Sanz, C. G. (2013). Bogotá: Federación Nacional de Cafeteros.
- Useche, J. O. (2000). En L. Ltda (Ed.), *Guía técnica para el cultivo del Cacao* (pág. 187). Bogotá DC, Colombia: Pronatta.
- Valenzuela, C. G. (s.f.).
- Valenzuela, C. G. (06 de 2013). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). 25. Recuperado el 04 de 2014, de www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento...
- Villegas, L. E. (2013). Módulos técnicos: Cacao. En F. N. Cafeteros. Bogotá: LCB Ltda.

Yeimer Jaimes Suarez, F. A. (2013.). MANEJO DE LAS ENFERMEDADES DEL CACAO (*Theobroma cacao* L) EN COLOMBIA, CON ÉNFASIS EN MONILIA (*Moniliophthora roreri*). Bogotá: Produmedios.

Yeirme Jaimes Suárez, F. A. (s.f.). *Biblioteca virtual FUNDESYRAM*. (F. I. Corpoica, Editor) Obtenido de [http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Manejo%20de%20las%20enfermedades%20del%20cacao%](http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Manejo%20de%20las%20enfermedades%20del%20cacao%20)

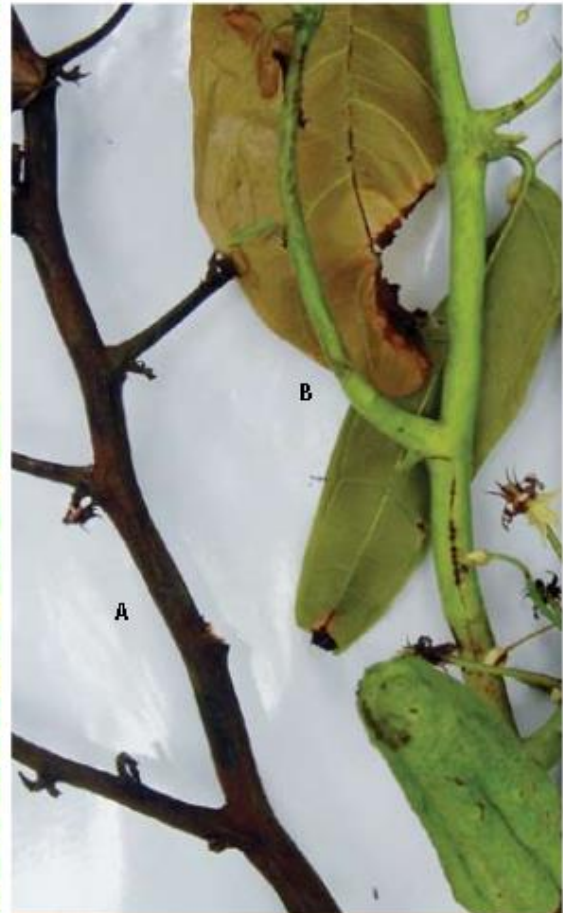
ANEXOS

[illegible]

ANEXO II



Escoba de bruja verde



Escoba de bruja seca y b) Escoba de bruja verde

Enfermedad Escoba de Bruja (*Crinipellis perniciosa*).

Fuente: <https://bioagricultura.wordpress.com/tag/moniliasis/>

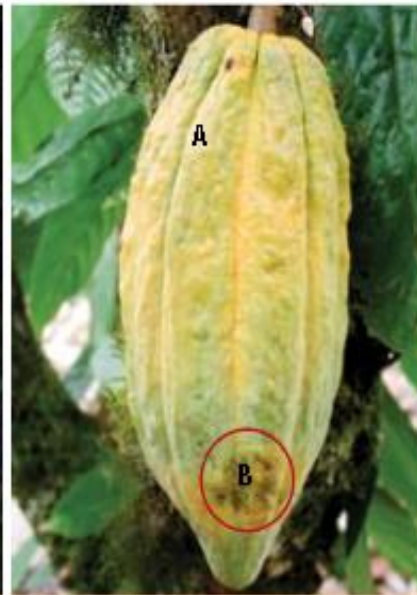
ANEXO III.

MONILIASIS

¿Cómo reconocer la enfermedad?



Presencia de deformaciones
llamadas gibas



Maduración prematura (A)
+ puntos aceitosos (B)



Manchas irregulares de color café

Fuente: <https://bioagricultura.wordpress.com/tag/moniliasis/>



Micelio incipiente
en mancha color café



Micelio del hongo sobre la mancha
café, la etapa más contagiosa



Fruto momificado

Fuente: <https://bioagricultura.wordpress.com/tag/moniliasis/>



Monilia en diferentes estados de desarrollo.

Fuente: Federación Nacional de Cacaoteros, 2013.



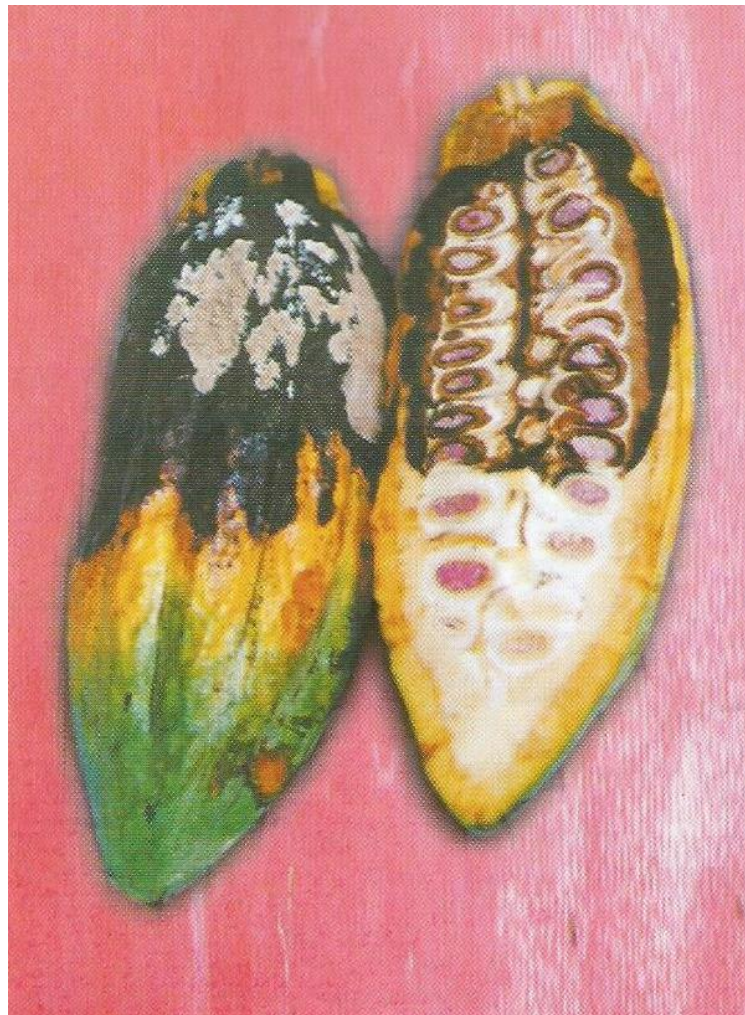
Fruto atacado por Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*) con “paraguas”

Fuente: Federación Nacional de Cacaoteros, 2013.



Primeros síntomas de monilia en la parte interna del fruto.

Fuente: Federación Nacional de Cacaoteros, 2013.



Síntomas externos e internos de la moniliasis.

Fuente: Federación Nacional de Cacaoteros.



Síntomas internos de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*).

Fuente: Federacion de cacaoteros, 2013.

